

(3) Japanese Patent Application Laid-Open No. 63-84122 (1988)

“Semiconductor Device”

The following is a concise explanation of this reference:

5

This reference relates to a semiconductor device which provides for improvement in reliability thereof, and more particularly to a structure of a protective film for an electrode (bonding pad) of multilevel interconnect lines. The semiconductor device according to this reference includes a protective film with a
10 multilayer structure having two or more layers of different kinds. A section of the multilayer protective film for the bonding pad is completely covered with an upper protective film, an exposed portion of which is highly resistant to humidity.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-84122

⑬ Int. Cl.⁴

H 01 L 21/314
21/88

識別記号

庁内整理番号

6708-5F
T-6708-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)4月14日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置

⑯ 特 願 昭61-230390

⑰ 出 願 昭61(1986)9月29日

⑱ 発 明 者 福 富 毅 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子工業株式会社内
⑲ 出 願 人 松下電子工業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
⑳ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置

2. 特許請求の範囲

(1) 保護膜に種類の異なる2層または、それ以上の多層構造を有する半導体装置において、ボンディングパッド部多層保護膜断面の露出箇所を耐湿性に優れた上層保護膜で全て被覆することを特徴とする半導体装置。

(2) 上記保護膜がリンガラス膜と窒化シリコン膜の2層構造であり、上記上層保護膜が窒化シリコン膜であることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、半導体装置の信頼性をより向上することのできる半導体装置、詳しくは、多層配線電極部の保護膜構造に関するものである。

従来の技術

近年、半導体装置の保護膜として外部からの不

純物の侵入保護、下地金属配線への応力緩和等、信頼性をより向上する目的から、種類の異なる2層または、それ以上の多層構造を有する保護膜が利用されるようになってきた。

以下に、従来の保護膜構造について説明する。第2図は、従来のボンディングパッド部の保護膜2層構造の断面図であり、1はシリコン基板、2および3は拡散層、4は層間絶縁膜、5はボンディングパッドおよび配線用アルミニウム合金、6は下層保護膜、7は上層保護膜から構成している。

以上のように構成された保護膜の場合、上層保護膜7は下層保護膜6に比べ耐湿性に強く、外部からの不純物の侵入を防ぐ効果を有している。さらに2層構造を有することで保護膜下のアルミニウム配線層5への応力を緩和する効果、およびピンホール等による不純物侵入を防止する効果を有している。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら、上記の従来構造では、たとえば下層保護膜6として、引張応力を有し、吸湿性の

大きなリングガラス膜を用いている。

また上層保護膜7として、圧縮応力をもち、耐湿性に優れているプラズマ気相成長法による窒化シリコン膜(以下プラズマ窒化シリコン膜と略す)を用いることで、外部からの不純物の侵入を阻止し、さらに2層構造を用いることで保護膜下のアルミニウム配線5への応力を緩和する効果を有しているが、ボンディングパッド部において、吸湿性の大きなリングガラス膜が露出していることから下層保護膜から水分など不純物が侵入しやすいという問題を有していた。

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、アルミニウム配線への応力を緩和し、かつ外部からの不純物の侵入を阻止し、半導体装置の信頼性を向上させることのできる保護膜構造を提供することを目的とする。

問題点を解決するための手段

本発明は、上記目的を達成するために、保護膜に2層以上の多層構造を有し、ボンディングパッド部の多層保護膜の開口側面を耐湿性に優れた、ち

密な膜質をもつ、上層保護膜で全て被覆することとを特徴とするものである。

作用

本発明の構造によって、ボンディングパッド部の多層保護膜は、耐湿性に優れた上層保護膜で被覆されていることから、下層保護膜露出部分からの不純物の侵入を阻止することが可能となる。さらに保護膜下のアルミニウム配線層への応力を緩和する2層構造を有していることから信頼性に優れた半導体装置の保護膜が可能となる。

実施例

以下本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。第1図は本発明の一実施例における半導体装置の保護膜断面構造を示す図である。

第1図において、シリコン基板1に、イオン注入技術および拡散技術を用いて、前記シリコン基板1と反対導電型の拡散層2、シリコン基板1と同一導電型の拡散層3を形成した後、層間絶縁膜4を形成する。

本実施例では、N型シリコン基板にP型拡散層2を $0.5\mu\text{m}$ 、N型拡散層3を $0.3\mu\text{m}$ とし、さらに層間絶縁膜として、リングガラス膜(PSG膜)8000Åを形成した。

次に、リソグラフィ技術およびエッチング技術を用いて、所定の部分を開孔し、アルミニウム合金5を被着した後、配線およびボンディングパッド部を形成する。本実施例では、アルミニウム合金膜厚 $1\mu\text{m}$ とし、ボンディングパッド部の形成パターン面形状(面積)を $164\mu\text{m} \times 164\mu\text{m}$ の正方形とした。

次に、下層保護膜6を気相成長法により被着した後、リソグラフィ技術およびエッチング技術を用い、ボンディングパッド部を前記アルミニウム形成パターンより小さく開孔する。さらに上層保護膜7を前記同様、気相成長法により形成した後、ボンディングパッド部において前記下層保護膜6の開孔面積よりさらに小さく開孔する。

本実施例では、下層保護膜5を減圧気相成長法による、リングガラス膜(PSG膜) $0.5\mu\text{m}$ と

し、開孔面積をアルミパッド部面積より1辺 $2.0\mu\text{m}$ 小さい $144\mu\text{m} \times 144\mu\text{m}$ の正方形とした。さらに、上層保護膜6としてシランガス(SiH_4)とアンモニアガス(NH_3)のプラズマ励起反応に基づくプラズマ気相成長法により、プラズマ窒化シリコン膜を $0.8\mu\text{m}$ 形成した。

前記窒化シリコン膜の開孔面積は前記下層保護膜6(PSG膜)の開孔面積よりさらに1辺 $10\mu\text{m}$ 小さい $134\mu\text{m} \times 134\mu\text{m}$ の正方形とした。

なお、本実施例では保護膜として2層構造の場合について説明したが2層以上の多層構造においても使用可能なことは言うまでもない。また下層保護膜としてリングガラス膜を用いたがポリイミド膜など有機絶縁膜についても同様の効果がある。さらに本実施例においてNPN型トランジスタを用いたが、MOS型FET等半導体装置全てに適用できることは言うまでもない。

発明の効果

本発明は、アルミニウム合金等金属配線への応力を緩和する膜として吸湿性が大きく、引張応力

をもつリンガラス膜等を下層保護膜とし、前記下層保護膜のボンディングパッド部断面の露出面を耐湿性に優れた窒化シリコン膜等の上層保護膜で全て被覆する構造によって、外部不純物の侵入を阻止し、信頼性の優れた半導体装置を実現できるものである。

4. 図面の簡単な説明

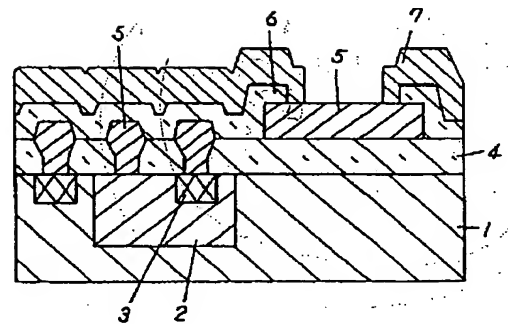
第1図は本発明の一実施例における半導体装置の断面図、第2図は従来の半導体装置の断面図である。

1……シリコン基板、2、3……拡散層、4……層間絶縁膜、5……配線およびボンディングパッド、6……下層保護膜、7……上層保護膜。

代理人の氏名 井理士 中尾敏男 ほか1名

- 1—シリコン基板
- 2—拡散層
- 3—拡散層
- 4—層間絶縁膜
- 5—アルミニウム合金
- 6—下層保護膜
- 7—上層保護膜

第1図



第2図

